

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10227599 A**(43) Date of publication of application: **25.08.98**

(51) Int. Cl.

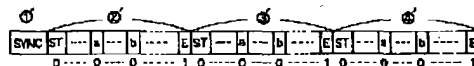
**F41G 3/26**(21) Application number: **09046947**(71) Applicant: **KOKUSAI ELECTRIC CO LTD**(22) Date of filing: **17.02.97**(72) Inventor: **ISHIKAWA TETSUAKI**(54) **FIRE TRAINING DEVICE EMPLOYING LASER BEAM**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the faulty decision of data due to external noise and improve anti-noise performance by a method wherein digital data are divided into a required number of byte units and the head bit of respective byte units are transmitted employing data format, setting '0' as same as a start bit for synchronizing frames.

**SOLUTION:** In order to synchronize the format of digital data in a required number of byte units of the digital data other than a start bit (ST) for synchronizing frame, the digital data are divided into the required number of byte units while '0' is set on the head bit of the divided required number of byte units to prevent the faulty decision of data due to the generation of random bits by noise. In this case, the digital data are divided into the required number of byte units and the format, in which '0' is set on the head bit of the divided byte units, is obtained whereby it corresponds to the fact that synchronized bits are increased and correct synchronizing can be effected.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-227599

(43)公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 4 1 G 3/26

識別記号

F I

F 4 1 G 3/26

A

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 3 頁)

(21)出願番号

特願平9-46947

(22)出願日

平成9年(1997) 2月17日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 石川 哲章

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

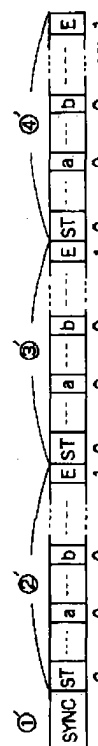
(74)代理人 弁理士 大塚 学

(54)【発明の名称】 レーザ光線による射撃訓練装置

(57)【要約】

【課題】 ビット同期用プリアンブル信号 (SYNC) に続いて、個別番号、火器の種類、弾種などのデジタルデータの先頭にスタートビット (ST) として“0”を付加した1フレームの信号を奇数回続けたデータフォーマットのパルスでレーザ光線を変調して発射する射撃訓練装置において、受光側の外側に取付けた受光器と内部装置との接続線に重畳される外来雑音による誤判定を軽減する。

【解決手段】 データフォーマットのデジタルデータを8ビット (1バイト) で区分し、各区分の先頭ビットをSTと同じく“0”とするようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の移動局が2つのグループに分かれ、発射側は、ビット同期用のプリアンプル信号に続いて、先頭にフレーム同期用スタートビット“0”を付加し、発射側のグループ番号、個別番号、火器の種類、弾種等を示すデジタルデータを1フレームとし、これを奇数回繰り返したデータフォーマットでパルス変調したレーザ光線を火器のトリガーに連動させて光プロジェクタから発射し、受光側は、移動体の外側に取り付けられレーザ光線を受光する複数の受光器で発射側からの前記レーザ光線を受光したとき該受光光を電気信号に変換して移動体内に取り込み信号処理部において同期をとり前記奇数回のデジタルデータを多数決判定するとともに被弾損傷程度を判定して現示するように構成されたレーザ光線による射撃訓練装置において、移動体の外側に取り付けられた前記複数の受光器と移動体の内部に配置され該受光器の出力を取り込む信号処理部との間の接続線に重畳される外来雑音の影響によるデジタルデータの誤判定を軽減するために、前記発射側で設定する前記デジタルデータのデータフォーマットを、前記1フレームのデータフォーマットを一定数のバイト単位で区切り、この区切られた各バイト単位の先頭ビットを前記フレーム同期用スタートビットと同じ“0”に設定したことを特徴とするレーザ光線による射撃訓練装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空間を媒体として半導体レーザによるレーザ光線又はLEDの発光により射撃訓練を行う射撃訓練装置に関し、特に、その発射光のデータフォーマットの改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】数km以下の短距離の見通し内にある複数の移動体が2つのグループに分かれ、半導体レーザとフォトダイオード（受光素子）とを用いたレーザ光線によるデジタル通信を利用する射撃訓練装置において、移動局がそれぞれ比較的早い速度で移動し、発射光の照射範囲が狭いので、通常のデータ伝送と異なり、受信側で短い時間にビット同期とフレーム同期をとり、誤りの少ないデータを再生する必要がある。そのため、ビット同期用のプリアンプル信号（SYNC）に続いて発射側のグループ番号、個別番号、火器の種類、弾種などからなるデジタルデータで変調した光を奇数回例えば3回連続して送出し、受信側では受光光を電気信号に変換し、ビット同期、フレーム同期（スタート検出）を判定した後、奇数回のデータを多数決判定することによって正確なデータを再生している。

【0003】例えば、図2に示すようなデータフォーマットである。即ち、図2において、①はビット同期用のプリアンプル信号（SYNC）で8ビットで“1”を設

定する。②、③、④は、同一のデータを3回連続して送出することを示し、3回のデータ②、③、④は、いずれも先頭ビットはスタート検出用のビット（ST）として“0”が設定され、最後にデータの終了（E）を示す“1”が設定されている。

【0004】前述のように、数km以下程度の短距離でレーザ光線を発射するので、光プロジェクタからの発光出力の人間の目に対する安全性を考慮しており、その発光出力は数W程度が限界である。そのため受光側が検出できるレーザ光線のレベルは極めて低く、数10μW程度である。

【0005】このような、レーザ光を受ける受光回路を図3に示す。受光器に収容されたフォトダイオードPDの応答時間を高速化するため、DC+5〜20V程度の逆バイアスを印加しておき、レーザ光線が照射されたとき生ずる光電流 $I_p$ を負荷抵抗Rにより電圧に変換し、直流成分をコンデンサCでカットした後、増幅器（AMP）1で増幅し、比較器（COM）2でしきい値（Eref）を定めて所要の信号レベルに変換している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、入力光は数10μW程度であり、フォトダイオードPDの受光感度を示す光電流 $I_p$ はほぼ0.5A/Wであるため、負荷抵抗Rが例えば100Ω程度の場合、増幅器1に入力される電圧は数mV以下の微弱信号である。従って、フォトダイオードPDが収容され車両の外側に取付けられた受光器と、車両内に設置された信号処理部の増幅器1との間の接続信号線の微弱信号に、外来雑音の高周波信号の変調波が重畳されると、恰もそれらしいデータフォーマットの光信号を受光したようになり、誤った判定処理が行われることがある。

【0007】本発明の目的は、このような従来の外来雑音によるデータ判定誤りを軽減し、対雑音性能を向上させ得るデータフォーマットを用いた発射光のレーザ光線による射撃訓練装置を提供するものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によるレーザ光線による射撃訓練装置は、半導体レーザ又はLEDの発光出力をデジタルデータのパルス電圧で変調し、光プロジェクタによりデジタルデータを同期用プリアンプル信号（SYNC）に続いて奇数回繰り返して送信する射撃訓練装置において、前記デジタルデータを所要数（8ビット）のバイト単位で区切り、この8ビットに区切られた各バイト単位の先頭ビット（a, b, c, …）をフレーム同期用のスタートビットと同様に“0”を設定するようにしたデータフォーマットを用いて送信するようにしたことを特徴とするものである。

## 【0009】

【発明の実施の形態】本発明は、外部雑音による再生データの判定誤りを防ぐため、レーザ光を変調するディジ

タルデータのフォーマットを、フレーム同期用のスタートビット (ST) のほかに、デジタルデータの所要数のバイト単位で同期をとるようにするため、デジタルデータを所要数のバイト (1 バイト=8 ビット) 単位に区切り、その区切られた所要数のバイトの先頭ビットに“0”を設定し、雑音によるランダムなビット発生によるデータ判定誤りを防ぐようにしたものである。

【0010】例えば、前述した従来のデータフォーマットに対して本発明のデータフォーマットを図1に示すようにする。即ち、①は前述のプリアンプル信号 (SYNC) であり“0”を設定する。このプリアンプル信号に続く②③④はデジタルデータを示しており、②③④の先頭はフレーム同期用のスタートビット (ST) の“0”を示す。また、②③④の a, b は、例えば8ビットのバイト単位にデータを区切ったそれぞれ先頭ビットであり、フレーム同期用のスタートビット (ST) と同様に“0”を設定する。

【0011】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、伝送する

デジタルデータを所要数のバイト単位で区切り、その区切られたバイト単位の先頭ビットに“0”を設定したフォーマットにしたので、同期ビットが増えたことに相当し正確な同期をとることができる。その結果、受信側での対雑音性能が向上して常時正しいデータを再生することができ、レーザ光線による射撃訓練装置の性能向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるレーザ光線を変調するデジタルデータのフォーマットの一実施例図である。

【図2】従来のデジタルデータのフォーマット例図である。

【図3】レーザ光の受光回路例図である。

【符号の説明】

1 増幅器

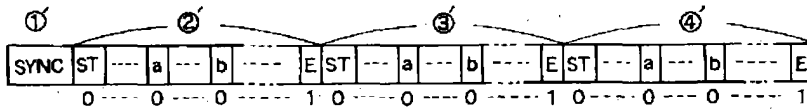
2 比較器

PD フォトダイオード

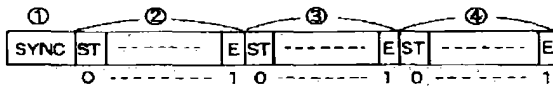
R 負荷抵抗

C コンデンサ

【図1】



【図2】



【図3】

